

⑯ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑯ Offenlegungsschrift  
⑯ DE 42 05 216 A 1

⑯ Int. Cl. 5:  
H 01 L 23/06  
H 05 K 7/20  
G 06 K 19/067

DE 42 05 216 A 1

⑯ Aktenzeichen: P 42 05 216.5  
⑯ Anmeldetag: 20. 2. 92  
⑯ Offenlegungstag: 27. 8. 92

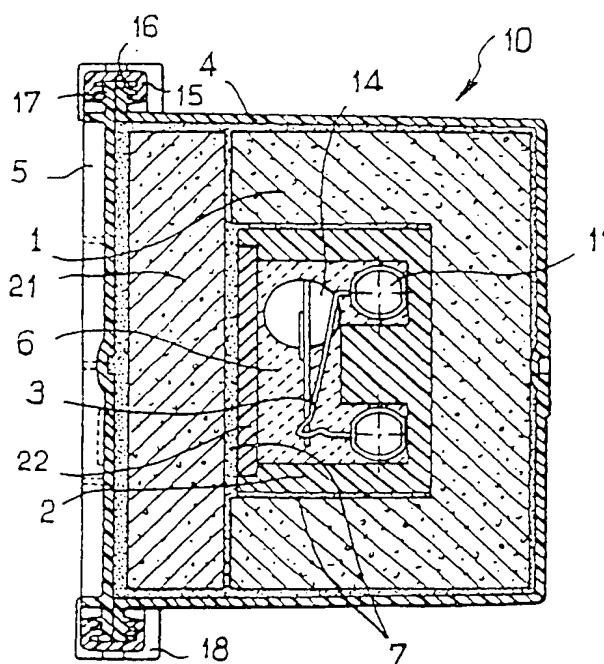
⑯ Unionspriorität: ⑯ ⑯ ⑯  
20.02.91 FR 91 02012

⑯ Anmelder:  
Télémécanique, Rueil-Malmaison, Hauts-de-Seine,  
FR  
⑯ Vertreter:  
Manitz, G., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat.; Finsterwald, M.,  
Dipl.-Ing. Dipl.-Wirtsch.-Ing., 8000 München;  
Rotermund, H., Dipl.-Phys., 7000 Stuttgart; Heyn, H.,  
Dipl.-Chem. Dr.rer.nat., Pat.-Anwälte, 8000 München

⑯ Erfinder:  
Da Dalt, Hugues, L'Isle d Espagnac, FR; Malabre,  
Catherine, Lyon, FR

⑯ Verfahren und Vorrichtung zum thermischen Schutz von elektronischen Einrichtungen und dieses Verfahren benutzendes elektronisches Etikett

⑯ Ein Mantel (1, 21) aus einem Werkstoff mit niedriger Wärmeleitzahl umgibt einen Kern (2, 22), in den die elektronischen Einrichtungen (3, 11, 14) eingesetzt sind. Der Werkstoff des Kerns (2, 22) hat eine solche spezifische Wärme im festen Zustand, daß der Kern (2, 22), wenn die Vorrichtung sich in einer Umgebung mit hoher Außentemperatur befindet, einen so großen Teil der den Mantel (1, 21) durchquerenden Wärme absorbiert, daß die Erhöhung der Temperatur der elektronischen Einrichtungen (3, 11, 14) begrenzt wird und diese auf einer mit ihren Betriebsbedingungen kompatiblen Temperatur gehalten werden.



DE 42 05 216 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum thermischen Schutz von elektronischen Einrichtungen, wenn diese in einer Umgebung mit hoher Außentemperatur eingesetzt werden.

5 Die Erfindung betrifft auch ein elektronisches Etikett, bei dem dieses Verfahren benutzt wird.

Die Halbleiter-Bauelemente, insbesondere Siliziumhalbleiter, stellen heute einen großen Teil der verwendeten elektronischen Schaltungen dar. Ihre Verwendung ist jedoch dadurch beschränkt, daß die elektronischen Eigenschaften dieser Werkstoffe beeinträchtigt werden, wenn die Temperatur der Schaltung zunimmt. So beeinträchtigen die thermischen Wirkungen die elektronischen Eigenschaften von Siliziumschaltungen und machen sie 10 über etwa 120°C in der Praxis unverwendbar.

10 Andere Halbleiter-Werkstoffe wie binäre Verbindungen halten die Temperatur besser aus, sind jedoch wesentlich teurer.

Es ist deshalb häufig erforderlich, die Erhöhung der Temperatur von elektronischen Einrichtungen zu begrenzen, wenn diese für einen Einsatz in einer Umgebung mit hoher Temperatur bestimmt sind und ganz besonders 15 dann, wenn die elektronischen Einrichtungen eine autonome Stromversorgung (Batterie) umfassen. Eine Batterie neigt nämlich bei starker Erwärmung dazu, sich schnell zu entladen, so daß die Schaltung nicht mehr funktioniert. Dies ist besonders nachteilig, wenn die Batterie nicht ausgetauscht werden kann.

20 In der Industrie ist die Verwendung von elektronischen Etiketten weit verbreitet. Diese bestehen gewöhnlich aus einem Gehäuse, das eine Stromversorgung und eine elektronische Schaltung, im allgemeinen eine gedruckte Schaltung, enthält, die einen Speicher, in dem Informationen über das mit dem Etikett versehene Objekt gespeichert werden, und Schreib-Lese-Einrichtungen enthält, die zu diesem Speicher Zugang geben. Die Schreib-Lese-Einrichtungen werden durch Induktion von einer feststehenden Schreib-Lese-Station aus gespeichert, vor die das Etikett gebracht wird.

25 Ein Nachteil der bekannten elektronischen Etiketten besteht darin, daß sie die Produkte, die sie identifizieren, nicht begleiten können, wenn diese Wärmebehandlungen bei Temperaturen unterzogen werden, die die maximale Verwendungstemperatur der Bauelemente, insbesondere ihrer Stromversorgungen überschreiten, welche auf einer mäßigen Temperatur bleiben müssen, um sie nicht zu schnell zu entladen. Dieser Nachteil tritt beispielsweise auf Lackierstraßen auf, auf denen Metallteile, beispielsweise Karosserien, lackiert werden, wobei die Behandlungstemperatur gewöhnlich 270°C beträgt.

30 Ziel der Erfindung ist es, ein Verfahren und eine Vorrichtung zu schaffen, um elektronische Einrichtungen unter ihrer maximalen Verwendungstemperatur zu halten, wenn diese vorübergehend einer Umgebung mit hoher Temperatur ausgesetzt sind. Ein weiteres Ziel besteht darin, ein elektronisches Etikett zu schaffen, dessen Bauelemente auf diese Weise geschützt sind und das eine sichere Datenübertragung gestattet.

35 Dieses Verfahren ist erfindungsgemäß dadurch gekennzeichnet, daß die elektronischen Einrichtungen in einen Kern eingesetzt werden, der von einem Mantel aus einem Werkstoff mit einer niedrigen Wärmeleitzahl umgeben ist, wobei der Werkstoff des Kerns eine solche spezifische Wärme in festem Zustand hat, daß der Kern bei einem Betriebszyklus der elektronischen Einrichtungen von vorbestimmter Dauer in einer Umgebung mit hoher Außentemperatur einen so großen Teil der den Mantel durchquerenden Wärme absorbiert, daß die Erhöhung der Temperatur der elektronischen Einrichtungen begrenzt wird und diese auf einer mit ihren Betriebsbedingungen kompatiblen Temperatur gehalten werden.

40 Das erfindungsgemäße Verfahren kombiniert zwei Effekte, die eine Begrenzung der Erwärmung der elektronischen Einrichtungen gestatten. Die niedrige Wärmeleitzahl des Mantels gewährleistet, daß die auf sein Inneres übertragene Wärmeleistung gering ist, so daß die übertragene Wärmemenge zumindest während der vorbestimmten Dauer begrenzt ist. Außerdem wird diese Wärmemenge hauptsächlich durch den Kern absorbiert, dessen spezifische Wärme im festen Zustand ausreichend groß ist. Diese Eigenschaft des Werkstoffs des Kerns gewährleistet, daß die übertragene Wärmemenge, die selbst schon reduziert ist, sich in einer begrenzten Erhöhung der Temperatur des Kerns und der elektronischen Einrichtungen äußert.

45 Gemäß einer zweckmäßigen Ausführungsform der Erfindung sind der Kern, der Mantel und die vorbestimmte Dauer so gewählt, daß die Größe  $A = p \cdot C \cdot L_2 / (t \cdot X / L_1)$  größer als 0,25 ist, wobei die in der Gleichung für die Größe A auftretenden Parameter sind:

50  $p$  Dichte des Werkstoffs des Kerns in  $\text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$ ,  
 $c$  spezifische Wärme des Werkstoffs des Kerns in festem Zustand in  $\text{J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1}$ ,  
 $L_2$  Mindestdicke der Wände des Kerns in m,  
 $t$  die vorbestimmte Dauer in s,  
 $X$  Wärmeleitzahl des Werkstoffs des Mantels in  $\text{W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$  und  
 $L_1$  Mindestdicke des Mantels in m.

55 Auf diese Weise erhält man den gewünschten thermischen Schutz und gleichzeitig einen optimalen Platzbedarf des Systems.

60 Die erfindungsgemäße Vorrichtung ist gekennzeichnet durch einen Mantel aus einem Werkstoff mit niedriger Wärmeleitzahl und einem Kern, in den die elektronischen Einrichtungen eingesetzt sind, der sich im Inneren des Mantels befindet und aus einem Werkstoff mit einer solchen spezifischen Wärme in festem Zustand besteht, daß der Kern, wenn die Vorrichtung sich in der Umgebung mit der hohen Außentemperatur befindet, einen so großen Teil der den Mantel durchquerenden Wärme absorbiert, daß die Erhöhung der Temperatur der elektronischen Einrichtungen begrenzt wird und diese während einer vorbestimmten Dauer auf einer mit ihren Betriebsbedingungen kompatiblen Temperatur gehalten sind.

65 Die Ausbildung dieser Vorrichtung beispielsweise in Form eines elektronischen Etiketts verleiht diesem relativ kleinen Abmessungen zusammen mit den Vorteilen des beschriebenen Verfahrens, was zweckmäßig ist, um seinen Platzbedarf zu begrenzen und den Verlust von Daten zu vermeiden, wenn die elektronische Schaltung

dazu bestimmt ist, mit einer äußeren Vorrichtung elektromagnetische Signale auszutauschen.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der folgenden Beschreibung, in der auf die beiliegende Zeichnung Bezug genommen wird. In dieser Zeichnung zeigen:

Fig. 1 eine Seitenansicht eines erfundungsgemäßen elektronischen Etiketts,

Fig. 2 einen senkrechten Schnitt nach der Linie II-II von Fig. 1 durch das Etikett, und

Fig. 3 und 4 schematische Darstellungen zur Veranschaulichung der Arbeitsweise dieses Etiketts.

Das Verfahren und die Vorrichtung zum thermischen Schutz gemäß der Erfindung werden im nachstehenden anhand ihrer bevorzugten Anwendung auf ein geschütztes elektronisches Etikett beschrieben. Der Fachmann kann diese Lehre auch für die Durchführung des thermischen Schutzes von anderen Arten von elektronischen Einrichtungen benutzen, die hohe Temperaturen aushalten müssen (beispielsweise Halbleiter-Schaltungen oder Schaltungen mit einer Batterie).

Bei der beschriebenen Anwendung umfassen die zu schützenden elektronischen Einrichtungen (vgl. Fig. 2 und 4) eine Batterie 14 zur Stromversorgung, die einer gedruckten Schaltung 3 Energie liefert, welche einen Speicher 12 und eine Schreib-Lese-Einheit 13 zum Lesen oder Schreiben von digitalen Daten in einem Speicher 12 enthält. Auf bekannte Weise ist die Schreib-Lese-Einheit 13 mit einem Magnetkreis 11 verbunden, der es dem elektronischen Etikett 10 gestattet, durch Induktion Daten mit einer feststehenden Schreib-Lese-Station 20 auszutauschen, die schematisch in Fig. 3 gezeigt ist.

Das Etikett 10, dessen Aufbau in Fig. 1 und 2 gezeigt ist, besitzt ein äußeres Gehäuse 4, 5, einen Mantel 1, 21, der sich im Inneren des Gehäuses 4, 5 befindet, und einen Kern 2, 22, in den die elektronischen Einrichtungen 3, 11, 14 eingesetzt sind und der sich im Inneren des Mantels 1, 21 befindet.

Das Gehäuse 4, 5 besteht aus einem Werkstoff, der die hohen Außentemperaturen  $T_{ext}$  aushält, denen das Etikett ausgesetzt sein kann. Ein für das Gehäuse 4, 5 geeigneter Werkstoff ist der Kunststoff Polyetheretherketon (PEEK), wie er von der Firma ICI unter der Bezeichnung "Victrex" PEEK vertrieben wird und dessen mechanische Eigenschaften bis über 300°C erhalten bleiben.

Der Mantel 1, 21 besteht aus einem Werkstoff mit einer niedrigen Wärmeleitzahl X. Ein für den Mantel 1, 21 geeigneter Isolierwerkstoff ist der mikroporöse Werkstoff, der von der Firma Wacker unter der Bezeichnung "WDS" vertrieben wird. Dieser Werkstoff besteht aus anorganischen Oxiden, insbesondere Siliziumoxid, und besitzt eine entsprechende Wärmeleitzahl  $X = 0,025 \text{ W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ . Dieser Werkstoff wird durch Sintern eines Oxidpulvers gebildet und ist in Form von Platten erhältlich, die zur Bildung des Mantels 1, 21 bearbeitet werden. Die Form des Mantels 1, 21 kann auch durch Formung erreicht werden.

Der Kern 2, 22 besteht aus einem Werkstoff mit hoher spezifischer Wärme C im festen Zustand. Erfundungsgemäß gewährleistet diese hohe spezifische Wärme des Kerns 2, 22, daß der Kern 2, 22, wenn die aus dem Mantel 1, 21 und dem Kern 2, 22 bestehende Schutzvorrichtung in eine Umgebung mit hoher Außentemperatur  $T_{ext}$  (gewöhnlich 200 bis 300°C) gebracht wird, einen so grossen Teil der den Mantel 1, 21 durchquerenden Wärme absorbiert, daß die Erhöhung der Temperatur der zu schützenden elektronischen Einrichtungen 3, 11, 14 begrenzt wird. Man hält auf diese Weise die elektronischen Einrichtungen 3, 11, 14 zumindest während einer vorbestimmten Dauer t (gewöhnlich 5000 s) auf einer mit ihren Betriebsbedingungen kompatiblen Temperatur (gewöhnlich unter 100°C), wenn das elektronische Etikett 10, das anfangs auf die Umgebungstemperatur (etwa 20°C) stabilisiert war, auf die hohe Temperatur  $T_{ext}$  gebracht wird.

Ein geeigneter Werkstoff für den Kern 2, 22 ist ein bakelitimpriagniertes Gewebe enthaltender Verbundwerkstoff, wie er beispielsweise unter der Bezeichnung Celoron (NFC 26150) bekannt ist, dessen spezifische Wärme im festen Zustand  $C = 1254 \text{ J} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$  und dessen Dichte  $p = 1400 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$  ist. Dieser Werkstoff wird so geformt, daß er die Aussparung zur Aufnahme der elektronischen Einrichtungen 3, 11, 14 abgrenzt und daß sein Außenmaß an das Innere des Mantels 1, 21 angepaßt ist.

Der Kern 2, 22 kann auch aus bearbeitetem rostfreiem Stahl mit einer spezifischen Wärme im festen Zustand  $C = 502 \text{ J} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$  und einer Dichte  $p = 7850 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$  bestehen. In diesem Fall befindet sich der Magnetkreis 11 außerhalb des Kerns 2, 22.

Die elektronischen Einrichtungen 3, 11, 14 sitzen in dem Kern 2, 22 und sind in ein Harz 6 (beispielsweise wärmehärtendes Polyurethan) eingebettet, um fixiert zu sein.

Der Kern 2, 22, der Mantel 1, 21 und das äußere Gehäuse 4, 5 sind durch Verkleben zusammengebaut. Der benutzte Kleber (in Fig. 2 mit 7 gezeigt) kann, wie es im Bereich der Verklebung von Wärmeisolierungen bekannt ist, in Form von Emulsionen in Wasser abgesetztes Siliziumoxid sein, das nach Trocknung ein gutes Verhalten bei hoher Temperatur besitzt.

Der Kern 2, 22, der Mantel 1, 21 und das Gehäuse 4, 5 bestehen jeweils aus einem Körper (2, 1 bzw. 4) und einem Deckel (22, 21 bzw. 5), die, wie oben erwähnt wurde, zuvor durch Bearbeitung oder Formung in Form gebracht wurden. Der Körper 2 des Kerns besitzt eine Aussparung zur Aufnahme der elektronischen Einrichtungen 3, 11, 14, wobei die Form dieser Aussparung so gut wie möglich, so weit es die Anforderungen der Formgebung zulassen, an die Außenränder der elektronischen Einrichtungen 3, 11, 14 angepaßt ist.

Zur Herstellung des in den Figuren gezeigten elektronischen Etiketts 10 werden die elektronischen Einrichtungen 3, 11, 14 in die in dem Körper 2 des Kerns für sie vorgesehene Aussparung eingesetzt, dann wird das Polyurethanharz 6 eingegossen, um diese Aussparung auszufüllen. Dann wird der Deckel 22 des Kerns auf der Rückseite der elektronischen Einrichtungen 3, 11, 14 aufgesetzt, und der Kern 2, 22 und sein Inhalt werden in eine im Körper 1 des Mantels vorgesehene Aussparung ergänzender Form eingesetzt. Anschließend wird der Deckel 21 des Mantels an der Rückseite der Vorrichtung angeklebt, und dann wird die Vorrichtung in den Körper 4 des äußeren Gehäuses eingesetzt. Der Mantel 1, 21 wird im Körper 4 des Gehäuses verklebt. Schließlich wird der Deckel 5 des Gehäuses aufgesetzt, indem er an dem Deckel 21 des Mantels angeklebt und am Körper 4 des Gehäuses mit Hilfe eines aufgegossenen Verbindungselementes 15 befestigt wird, das Flansche 16, 17 des Körpers 4 und des Deckels 5 des äußeren Gehäuses zusammenklemmt. Das aufgegossene Verbindungselement 15, das

aus demselben Werkstoff wie das Gehäuse 4,5 bestehen kann (PEEK), gewährleistet eine gute Abdichtung des Gehäuses 4,5.

Bei dem in den Fig. 1 und 2 gezeigten Beispiel hat das Etikett 10 im wesentlichen die Form eines Quaders mit abgerundeten Ecken, wobei das aufgegossene Verbindungselement 15 einen Umfangswulst gegen die Rückseite des Gehäuses 4,5 zu bildet. An den vier Ecken der Rückseite des Etiketts sind Organe 18 angeordnet, die die lösbar Montage des Etiketts auf einem geeigneten Träger (nicht dargestellt) gestatten.

Die Arbeitsweise des oben beschriebenen elektronischen Etiketts 10 ist allgemein bekannt. Das Etikett 10 tauscht mit einer feststehenden Schreib-Lese-Station 20 digitale Daten aus, wobei der Magnetkreis 11 auf die Vorderseite des Gehäuses zu gerichtet ist, die der Station 20 gegenübersteht, wenn das Etikett 10 vor diese Station 20 gebracht wird.

Ein Vorteil des Etiketts 10, das die erfindungsgemäße thermische Schutzvorrichtung enthält, besteht darin, daß es in einer Umgebung mit hoher Außentemperatur  $T_{ext}$  verwendet werden kann, ohne daß der Betrieb der elektronischen Schaltung 3 und der Batterie 14 beeinträchtigt werden. Dies wird durch die Kombination des Isoliermantels 1,21 mit dem Kern 2,22 mit hoher Wärmekapazität erreicht.

Die Anmelderin hat eine Untersuchung zur Optimierung des thermischen Schutzes und des Platzbedarfs der oben beschriebenen Vorrichtung angestellt. Dabei wurden besonders interessante Ergebnisse festgestellt, wenn der Kern 2,22 und der Mantel 1,21 so beschaffen sind, daß die dimensionslose Größe  $A = p \cdot C \cdot L_2 / (t \cdot X / L_1)$  größer als 0,25 ist. In diesem Ausdruck für die Größe A erscheinen folgende Parameter:

p Dichte des Werkstoffs des Kerns 2,22 in  $\text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$ ,  
C spezifische Wärme des Werkstoffs des Kerns 2,22 in festem Zustand in  $\text{J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1}$ ,

$L_2$  Mindestdicke der Wände des Kerns 2,22 in m, d. h. der kürzeste Abstand zwischen der Aussparung des Kerns 2,22 und dem Mantel 1,21,

t vorbestimmte Dauer in s, während der die elektronischen Einrichtungen in der Umgebung mit hoher Außentemperatur  $T_{ext}$  eingesetzt werden müssen,

X Wärmeleitzahl des Werkstoffs des Mantels 1,21 in  $\text{W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ , und

$L_1$  Mindestdicke des Mantels 1,21 in m, d. h. der kleinste Abstand zwischen dem Kern 2,22 und dem äußeren Gehäuse 4,5.

So erhält man beispielsweise bei Abmessungen  $L_1 = 0,005 \text{ m}$  und  $L_2 = 0,02 \text{ m}$ , bei denen das Etikett einen geringen Platzbedarf hat (einige cm), die Werte von A, die in der Tabelle I für vier Werkstoffpaare angeführt sind, wobei bei rostfreiem Stahl  $p = 7850$ ,  $C = 502$ ,  $X = 15$ , bei Celoron  $p = 1400$ ,  $C = 1254$ , und bei WDS:  $p = 300$ ,  $C = 1050$  und  $X = 0,025$  und die Dauer t mit 5000 s gewählt wurde.

Tabelle I

Werkstoff des Mantels 1,21	Werkstoff des Kerns 2,22	A	Temperatur im Inneren am Ende des Zyklus
rostfreier Stahl	rostfreier Stahl	0,0053	150°C
WDS	WDS	0,25	92°C
WDS	Celoron	1,40	81°C
WDS	rostfreier Stahl	3,15	70°C

Nachdem verschiedene auf diese Weise ausgebildete Etiketten während  $t = 5000 \text{ s}$  einem Zyklus von Temperaturen mit bestimmten Niveaus ausgesetzt wurden, wurden im Inneren der Vorrichtung, wo sich die elektronische Schaltung 3 und die Batterie 14 befindet, die in der letzten Spalte von Tabelle I angegebenen Temperaturen festgestellt.

## Patentansprüche

1. Verfahren zum Schutz von elektronischen Einrichtungen (3, 11, 14) bei ihrer Verwendung in einer Umgebung mit hoher Außentemperatur ( $T_{ext}$ ), dadurch gekennzeichnet, daß die elektronischen Einrichtungen (3, 11, 14) in einen Kern (2, 22) eingesetzt werden, der von einem Mantel (1, 21) aus einem Werkstoff mit einer niedrigen Wärmeleitzahl (X) umgeben ist, wobei der Werkstoff des Kerns (2, 22) eine solche spezifische Wärme (C) in festem Zustand hat, daß der Kern (2, 22) bei einem Betriebszyklus der elektronischen Einrichtungen (3, 11, 14) von vorbestimmter Dauer (t) in einer Umgebung mit hoher Außentemperatur ( $T_{ext}$ ) einen so großen Teil der den Mantel (1, 21) durchquerenden Wärme absorbiert, daß die Erhöhung der Temperatur der elektronischen Einrichtungen (3, 11, 14) begrenzt wird und diese auf einer mit ihren Betriebsbedingungen kompatiblen Temperatur gehalten werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Kern (2, 22), der Mantel (1, 21) und die vorbestimmte Dauer (t) des Betriebszyklus der elektronischen Einrichtungen (3, 11, 14) so gewählt sind, daß die Größe  $A = p \cdot C \cdot L_2 / (t \cdot X / L_1)$  größer als 0,25 ist, wobei die in der Gleichung für die Größe A auftretenden Parameter sind:

p Dichte des Werkstoffs des Kerns (2, 22) in  $\text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$ ,

C spezifische Wärme des Werkstoffs des Kerns (2, 22) in festem Zustand in  $\text{J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1}$ ,

$L_2$  Mindestdicke der Wände des Kerns (2, 22) in m,

$t$  die vorbestimmte Dauer in s,

$X$  Wärmeleitzahl des Werkstoffs des Mantels (1, 21) in  $\text{W} \cdot \text{m}^{-1}$  und

$L_1$  Mindestdicke des Mantels (1, 21) in m.

3. Vorrichtung zum thermischen Schutz von elektronischen Einrichtungen (3, 11, 14) gemäß dem Verfahren nach Anspruch 1 bei deren Verwendung in einer Umgebung mit hoher Außentemperatur ( $T_{ext}$ ), gekennzeichnet durch einen Mantel (1, 21) aus einem Werkstoff mit niedriger Wärmeleitzahl (X) und einem Kern (2, 22), in den die elektronischen Einrichtungen (3, 11, 14) eingesetzt sind, der sich im Inneren des Mantels (1, 21) befindet und aus einem Werkstoff mit einer solchen spezifischen Wärme (C) in festem Zustand besteht, daß der Kern (2, 22), wenn die Vorrichtung sich in der Umgebung mit der hohen Außentemperatur ( $T_{ext}$ ) befindet, einen so großen Teil der den Mantel (1, 21) durchquerenden Wärme absorbiert, daß die Erhöhung der Temperatur der elektronischen Einrichtungen (3, 11, 14) begrenzt wird und diese wenigstens während einer vorbestimmten Dauer ( $t$ ) auf einer mit ihren Betriebsbedingungen kompatiblen Temperatur gehalten sind.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, gekennzeichnet durch ein äußeres Gehäuse (4, 5), das den Mantel (1, 21) umgibt und die hohe Außentemperatur ( $T_{ext}$ ) aushält.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Kern (2, 22) und der Mantel (1, 21) so beschaffen sind, daß die Größe  $A = p \cdot C \cdot L_2 / (t \cdot X / L_1)$  größer als 0,25 ist, wobei die in der Formel für die Größe A auftretenden Parameter sind:

$p$  Dichte des Werkstoffs des Kerns (2, 22) in  $\text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$ ,

$C$  spezifische Wärme des Werkstoffs des Kerns (2, 22) in festem Zustand in  $\text{J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1}$ ,

$L_2$  Mindestdicke der Wände des Kerns (2, 22) in m,

$t$  die vorbestimmte Dauer in s,

$X$  Wärmeleitzahl des Werkstoffs des Mantels (1, 21) in  $\text{W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$  und

$L_1$  Mindestdicke des Mantels (1, 21) in m.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Mantel (1, 21) aus einem Werkstoff besteht, der aus anorganischen Oxiden, insbesondere Siliziumoxid besteht.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Kern (2, 22) aus einem Verbundwerkstoff besteht, der pakelitimpregniertes Gewebe enthält.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Kern (2, 22) aus rostfreiem Stahl besteht.

9. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das äußere Gehäuse (4, 5) aus Polyetheretherketon besteht.

10. Das Verfahren nach Anspruch 1 oder 2 benutzendes elektronisches Etikett (10), bestehend aus einem Gehäuse (4, 5) und elektronischen Einrichtungen (3, 11, 14), die eine Stromversorgung (14) und einen Speicher (12) umfassen, dem Schreib-Lese-Einrichtungen zugeordnet sind, gekennzeichnet durch einen im Inneren des Gehäuses (4, 5) angeordneten Mantel (1, 21) aus einem Werkstoff mit niedriger Wärmeleitzahl (X) und einen Kern (2, 22), in den die elektronischen Einrichtungen (3, 11, 14) eingesetzt sind, der im Inneren des Mantels (1, 21) angeordnet ist und aus einem Werkstoff mit einer solchen spezifischen Wärme (C) in festem Zustand besteht, daß der Kern (2, 22), wenn das elektronische Etikett (10) einer hohen Außentemperatur ( $T_{ext}$ ) ausgesetzt ist, einen so großen Teil der den Mantel (1, 21) durchquerenden Wärme absorbiert, daß die Erhöhung der Temperatur der elektronischen Einrichtungen (3, 11, 14) begrenzt ist und diese wenigstens während einer vorbestimmten Dauer ( $t$ ) auf einer mit ihren Betriebsbedingungen kompatiblen Temperatur gehalten sind.

11. Elektronisches Etikett (10) nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Kern (2, 22), der Mantel (1, 21) und das Gehäuse (4, 5) durch Verkleben zusammengebaut sind.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

— Leerseite —

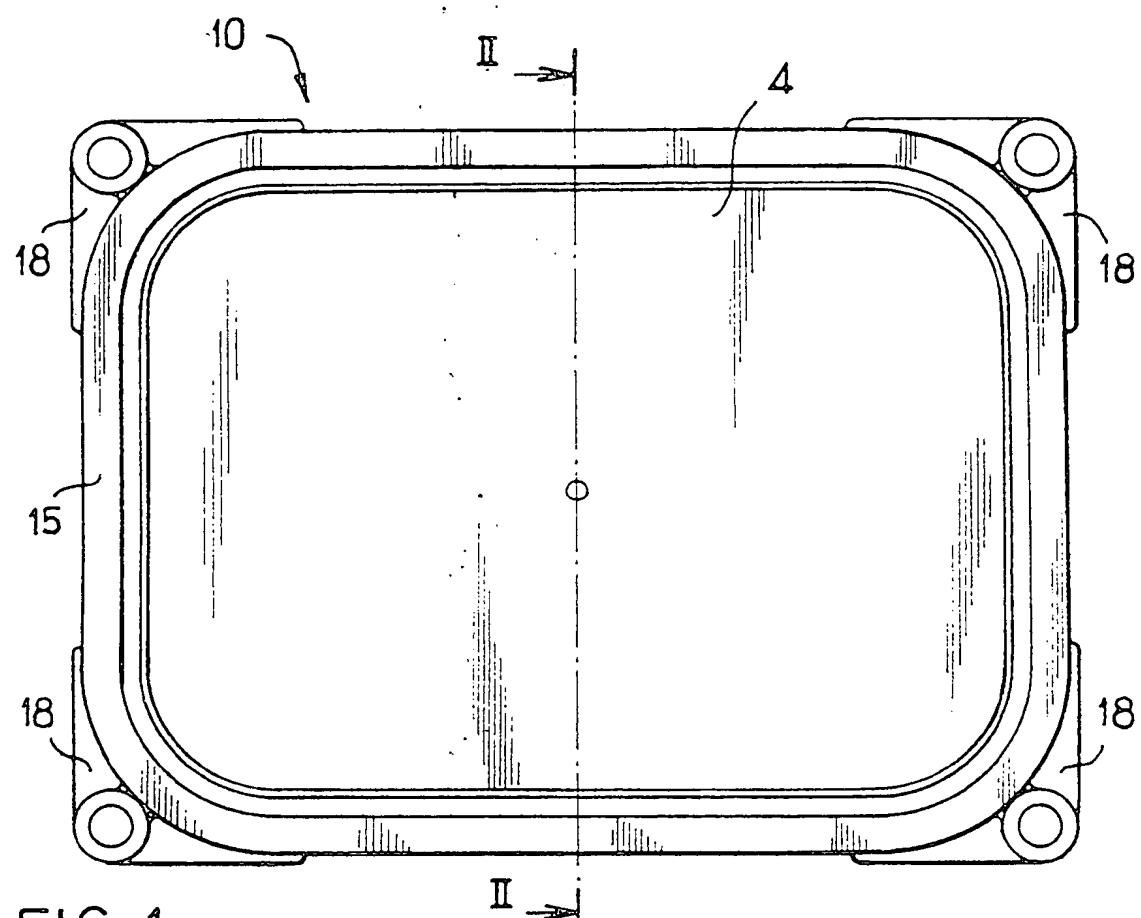


FIG. 1

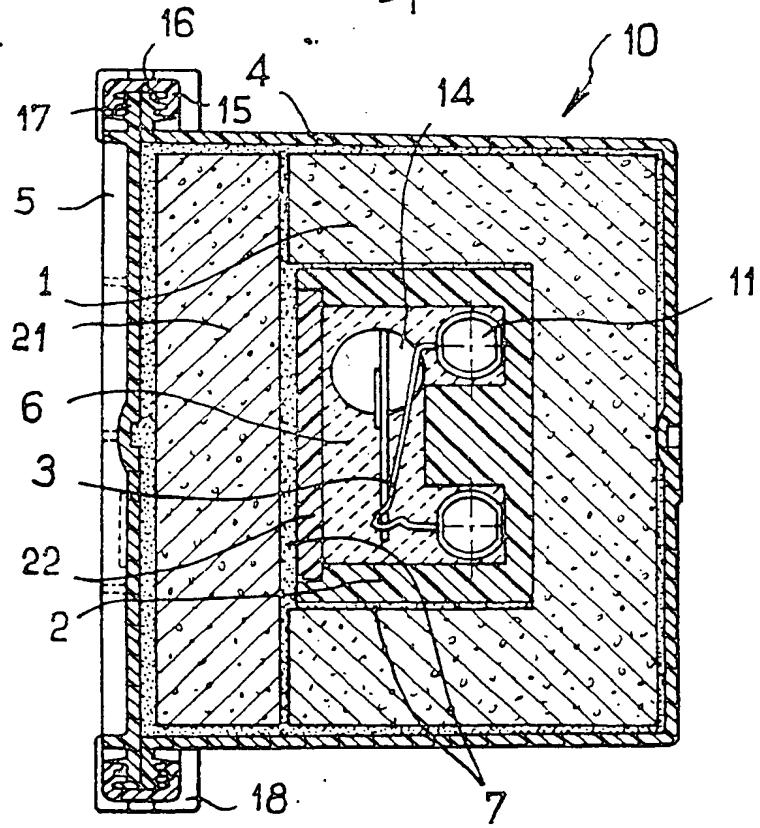


FIG. 2

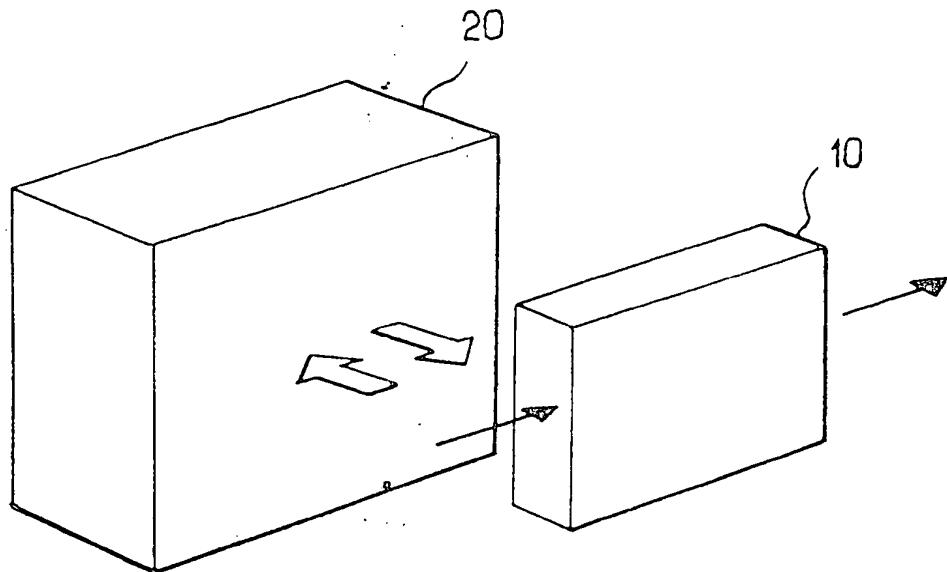


FIG. 3

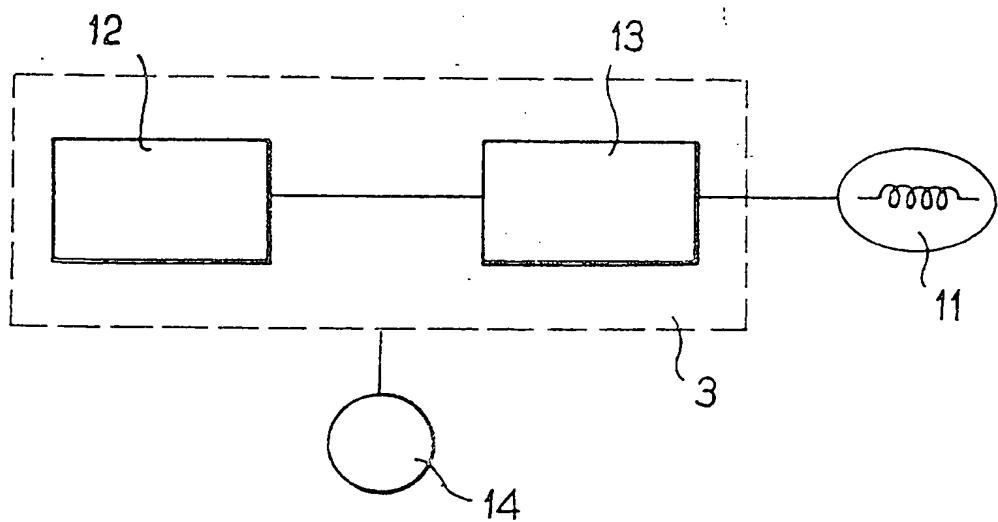


FIG. 4